УДК 636.52/.58:611.4

Костина Е.Е.
(ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии)

СТРОЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОРГАНОВ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ КУР

Ключевые слова: тимус, фабрицеева сумка, Т- и В-лимфоциты, иммунитет, куры

В настоящее время все более очевидной становится важная и многообразная роль иммунологических факторов, участвующих в регуляции и интеграции процессов развития и жизнедеятельности организма. В свою очередь, иммунологические факторы подвержены значительным изменениям в результате действия на организм условий его существования.

Иммунная система многокомпетентна и ее нормальное функционирование обеспечивается сложной сетью взаимосвязанных информационных сигналов [12]. Иммунокомпетентные клетки синтезируют ряд соединений, способных оказывать регулирующее влияние не только на саму иммунную систему, но и на другие системы организма [7].

Ни И.Мечников, ни П.Эрлих не знали, какие клетки производят антитела. Предположение И.Мечникова о том, что ими могут быть фагоциты, оказалось ошибочным. Только в 1948 году шведская исследовательница Фагреус, анализируя клеточный состав селезенки иммунизированных кроликов, пришла к заключению, что антителопродуцентами являются плазмоциты - потомки лимфоцитов. Позднее иммунологи разных стран: Кунс, Носсал, Ерне, Нордин (1950-1963 годы), разработав методы определения антител непосредственно в клетке, окончательно подтвердили заключение шведской исследовательницы.

Так, постепенно от первых экспериментальных фактов по мере накопления материала ученые подошли к пониманию того, что иммунный ответ осуществляется двумя системами – Т- и В-системами иммунитета. Первая обеспечивает клеточную форму защиты, вторая – гуморальную [9].

Каждая из систем имеет свой центральный орган, характерные клетки, специфические эффекторные и регуляторные молекулы. В состав Т-системы входят тимус как центральный орган системы, различные субпопуляции Т-лимфоцитов (Т-киллеры, Т-супрессоры, Т-хелперы, Т-индукторы), антигенраспознающие рецепторы клеточной поверхности и группа регуляторных молекул. В-система состоит из костного мозга, В-лимфоцитов и их потомков – плазмоцитов, различных классов иммуноглобулинов в качестве эффекторных молекул (антител) [5].

У птиц лимфоидные органы по степени функциональной активности и значимости в развитии иммунного ответа, так же как и у млекопитающих, принято подразделять на первичные, или центральные, и вторичные, или периферические[1, 3].

К центральным органам иммунитета птицы относят тимус и фабрициеву сумку (бурсу).

Тимус у птиц состоит из 6-7 пар долей, расположенных в 2 ряда: 1-й на шее, 2-й прилегает к трахее [10].

Снаружи тимус покрыт капсулой, от которой внутрь органа отходят трабекулы, разделяющие паренхиму тимуса на дольки. Каждая долька тимуса состоит из наружной более темной корковой зоны и центральной светлой мозговой [18]. По мнению Селезнева С.Б. [15] в зависимости от соотношения эпителиальных и лимфоидных клеток и их функционального состояния в дольке тимуса выделяют 4 зоны.

Первая зона - это наружный субкапсулярный (подкапсулярный) слой, который представлен в основном большими лимфоцитами, лимфобластами и "эпителиальными клетками-кормилицами". Болотников и др. [2] обнаружили «клетки-няньки» в тимусе цыплят, телят и поросят. По мнению авторов, именно в «клетках-няньках» происходит дифференцировка Т-лимфоцитов, поскольку внутри них создается микроокружение, стимулирующее развитие Т-клеток и дальнейшее приобретение ими более высокой специфичности.

Вторая зона - это внутренний кортикальный слой, или собственно корковая зона тимуса. Она представлена малыми, средними лимфоцитами и дендритными эпителиальными клетками. Здесь происходит созревание и селекция Т-лимфоцитов [13].

Третья зона - медуллярный слой, или собственно мозговая зона тимуса. Она

представлена средними лимфоцитами, макрофагами и эпителиальными клетками. Мозговая зона является местом выхода зрелых Т-лимфоцитов из органа через венулы в кровоток [3]. Кроме этого, в мозговой зоне обнаруживаются присущие только ей тимические тельца (тельца Гассаля). Они представляют собой концентрические скопления продолговатых и веретенообразных клеток с большим ядром и слабоацидофильной цитоплазмой [13].

Четвертая зона - это внутридольковые периваскулярные пространства, отграниченные базальной мембраной от паренхимы тимуса. Они являются своего рода транспортными конечными путями для Т-лимфоцитов.

Наиболее развит тимус у молодых птиц. Карпуть И.М. и др. [6] утверждают, что зачатки тимуса из мезенхимы появляются уже на 5-7-е сутки развития эмбриона, а на 10-е сутки в тимусе можно обнаружить лимфоциты, где и происходит их созревание. Затем Т-лимфоциты покидают тимус, поступая в селезенку, лимфоидные образования слизистых оболочек кишечника, в бронхиальную лимфоидную ткань [14]. При этом Т-лимфоциты как хранители иммунологической памяти об антигене приобретают способность стимулировать В-лимфоциты к пролиферации и дифференцировке в плазматические клетки, продуцирующие специфические антитела (IgM, IgG, IgA) против антигена [4, 11].

Фабрициева сумка – лимфоэпителиальный орган, специфический для птиц, служит единственным источником разнообразных клонов В-клеток и снабжает ими весь организм птицы в течение первых месяцев жизни; кроме того, обладает свойством синтезировать антитела [17].

Клоакальная сумка представляет собой полостной мешкообразный орган светло-серого цвета, связанный посредством короткого протока с клоакой. Она располагается в грудобрюшной полости между позвоночным столбом и дорсальной стенкой клоаки и имеет внутри несколько продольных складок. В каждой складке слизистой оболочки располагаются 1-2 ряда лимфоидных ячеек (фолликулов), окруженных соединительнотканными элементами [2, 10].

В зависимости от соотношения ретикулярных и лимфоидных клеток и их функционального состояния в лимфоидном фолликуле клоакальной сумки выделяют 3 зоны [15].

Первая зона - это наружный кортикальный слой, или собственно корковая зона клоакальной сумки. Она представлена, в основном малыми и средними лимфоцитами, которые располагаются в петлях ретикулярной ткани. Здесь происходит пролиферация и созревание В-лимфоцитов [3, 19].

Вторая зона - это кортикомедуллярный слой, или пограничная зона клоакальной сумки. Она представлена капиллярной сетью и эндотелиоцитами, которые располагаются на базальной мембране.

Третья зона - это медуллярный слой, или собственно мозговая зона клоакальной сумки. Она включает большие и средние лимфоциты, а так же ретикулярные и эпителиальные клетки. Мозговая зона является местом выхода зрелых В-лимфоцитов из органа в кровоток [14, 17].

Бурса у кур развивается к 13-му дню эмбрионального развития. Инволюция начинается после 7-й недели жизни цыплят [6]. Ряд авторов утверждают, что источником предшественников лимфоидных клеток фабрициевой сумки является костный мозг [9, 18]. Под влиянием антигенной стимуляции заселение фабрициевой сумки лимфоцитами увеличивается, и их формирование в В-лимфоциты не зависит от тимуса. Таким образом, за развитие гуморального иммунитета у птиц ответственна фабрициева сумка [8].

На основании анализа литературных данных можно сделать вывод, что

иммунная система птиц представляет собой новый этап филогенетического развития с четкой дифференцировкой морфологического субстрата для созревания В-лимфоцитов. Различные участки иммунной системы связаны постоянно циркулирующими лимфоцитами, которые осуществляют иммунологический надзор и уничтожают генетически чужеродные элементы непосредственно или вырабатывая антитела.

В связи с этим, изучение возрастной морфологии центральных органов иммунологической защиты у кур приобретает важное практическое значение для птицеводства.

Резюме: В статье представлены литературные данные структурных особенностей тимуса и фабрицевой сумки кур, как центральных органов иммунитета.

SUMMARY
The article presents data from the literature of structural features of the thymus and bursa of Fabricius hens as the central organs of immunity.

Keywords: thymus, bursa of Fabricius, T-and B-lymphocytes, immunity, hens.

Литература

1. Бабина М.П. Профилактика возрастных иммунодефицитов и гастроэнтеритов у цыплят- бройлеров: автореф. дис. ... канд. с.- х. наук.- Витебск, 1996. - 16 с.

2. Болотников И.А. Физиолого-биохимические основы иммунитета сельскохозяйственной птицы / И.А. Болотников, Ю.В. Конопатов.— Л.: Наука, 1987.— 164 с.

3. Болотников И.А. Стресс и иммунитет у птиц / И.А. Болотников, В.С. Михеева, Е.К. Олейник. – Л.: Наука, 1983. – С. 5-20.

4. Верховский О.А. Структурные и функциональные особенности иммуноглобулинов птиц / О.А.Верховский, Ю.Н. Федоров, М.М. Гараева, Т.И. Алипер // Ветеринария, 2007. –№11 –С. 18-22.

5. Галактионов, В.Г. Графические модели в иммунологии / В.Г.Галактионов – М.: Медицина, 1986. – 317с.

6. Карпуть И.М. Формирование иммунного статуса цыплят-бройлеров / И.М. Карпуть, М.П. Бабина // Ветеринария. – 1996. - № 6. - С. 28-30.

7. Кирилина, Е.А. Механизм иммунокорригирующего действия миелопептида-1 / Е.А.Кирилина, А.А.Михайлова, А.А.Малахов, С.А.Гурьянов, М.А.Ефремов / Иммунология. – 1998. – №4. – С.26 – 29.

8. Колычев Н.М. Ветеринарная микробиология и иммунология / Н.М. Колычев, Р.Г. Госманов. - Омск, 1996. - С. 124-125, 251-266, 346-355.

9. Коляков, Я.Е. Ветеринарная иммунология / Я.Е.Коляков – М.: Агропромиздат, 1986. – 272с.

10. Конопатов Ю.В. Основы иммунитета и кормление сельскохозяйственной птицы / Ю.В. Конопатов, Е.Е. Макеева - СПб.: Петролазер, 2000. –120 с.

11. Кяйвяряйнен Е.И. Строение и физикохимические свойства иммуноглобулинов М и G кур // Биохимические и морфологические основы иммунологии птиц. – Петрозаводск, 1982. – С. 28-42.

12. Митюшников В.М. Естественная резистентность сельскохозяйственной птицы. - М.: Россельхозиздат, 1985. - 160 с.

13. Николаева, О.Я. Взаимодействия между тимоцита ми и стромальными элементами тимуса / О.Я.Николаева // Морфология. – 2002. – №2 – 3. – С.113 – 114.

14. Олейник Е.К. Т- и В-системы иммунитета птиц // Биохимические и морфологические основы иммунологии птиц. – Петрозаводск, 1982. – С. 62-74.

15. Селезнев С.Б. Постнатальный органогенез иммунной системы птиц и млекопитающих (эволюционно-морфологическое исследование): Автореф. дис. … докт. вет. наук / С.Б.Селезнев. Иваново, 2000. – 27 с.

16. Ciriaco, Age-related changes in the avian primary lymphoid organs (thymus and bursa of Fabricius) / Ciriaco E, Piera PP, Diaz-Esnal B, Laura R. // Microsc Res Tech. – 2003. – Dec. 15 – Vol.62(6), P.482-487.

17. Glick, The bursa of Fabricius: the evolution of a discovery / B. Glick // Poult Sci. – 1994. – Vol.73(7), P.979 - 983.

18. Milicevic, Involution of Bursa Cloacalis (Fabricii) and Thymus in Cyclosporin A-Treated Chickens / Z. M. Milicevic, V. Z. Ivanovic, N.M. Milicevic // Anatomia, Histologia, Embryologia. – 2002. – Vol. 31 (1), P. 61- 64.

19. Schoenwolf, Changes in the surface morphologies of the cells in the bursa cloacalis (bursa of Fabricius) and thymus during ontogeny of the chick embryo / Gary C. Schoenwolf , Upendra Singh // The Anatomical Record. – 1981. – Vol. 201 (2), P.303–316.

Контактная информации об авторах для переписки

Костина Екатерина Евгеньевна, кандидат биологических наук, соискатель ГНУ Северо-Кавказский Зональный научно-исследовательский ветеринарный институт РАСХН, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 37/3, кв.41, сот.: 89054142987, E-mail: - shtehina78@mail.ru